

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift  
⑩ DE 195 39 257 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 64 C 3/30**  
B 64 C 3/46  
C 25 B 1/00  
C 25 B 11/00  
H 01 M 8/10

②1 Aktenzeichen: 195 39 257.4-22  
②2 Anmeldetag: 21. 10. 95  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 31. 10. 96

DE 195 39 257 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Daimler-Benz Aerospace Aktiengesellschaft, 80804  
München, DE

⑦2 Erfinder:

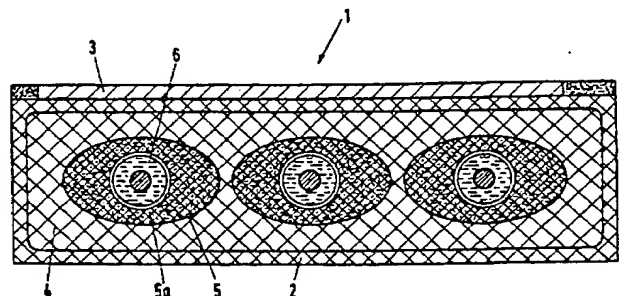
Jänker, Peter, Dipl.-Phys. Dr., 85748 Garching, DE;  
Nitschké, Felix, Dipl.-Chem. Dr., 81371 München, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 43 31 764 C1  
DE 43 31 763 C1  
DE 41 16 739 A1  
DE 33 16 258 A1

⑤4 Strukturelement mit veränderbarer Oberflächengestalt

⑤7 Ein Strukturelement 1 mit reversibel veränderbarer Oberflächengestalt besteht aus einem gasdichten, elastomeren Gehäuse 2, in dem in Polyurethanschaum 4 ein oder mehrere Druckräume 5 gelagert sind. In den Druckräumen 5 sind in offenporigem Polyurethanschaum 5a elektrochemische Zellen 6 eingebettet, wobei die Zellen 6 beim Laden Gas erzeugen und dabei die Druckräume 5 vergrößern sowie beim Entladen Gas abbauen und dabei die Druckräume 5 verkleinern. Auf das Gehäuse 2 ist eine Deckplatte 3 aus biegsamem Metall oder faserverstärktem Kunststoff aufgebracht.



DE 195 39 257 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Strukturelement mit reversibel veränderbarer Oberflächengestalt.

Für die Veränderung der Oberflächengestalt von Bauteilen ist es bekannt, aufblasbare Strukturelemente einzusetzen. So wird z. B. die Aufdickung von Flügelnasen für Flugzeuge mit Hilfe von Druckluft vorgenommen. Dafür sind lange Druckluftleitungen und der spezielle Einbau eines Kompressors im Flugzeug erforderlich. Außer dieser Anwendung ist die Verwendung von mit Druckluft betriebenen Strukturelementen mit veränderbarer Oberflächengestalt in anderen Bereichen, z. B. bei Sitz- und Liegemöbel, bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Strukturelement der eingangs genannten Art zu schaffen, dessen Oberflächengestalt ohne Verwendung von Druckluft mit geringem Energieaufwand steuerbar veränderlich ist, und welches kostengünstig herzustellen ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das Strukturelement leicht in ein Bauteil einzubauen ist und nur einer elektrischen Zuleitung bedarf. Je nach der erforderlichen Größe des Strukturelementes kann eine wahlweise Anzahl von elektrochemischen Zellen eingebaut werden. Der Aufbau aus einem gasdichten, elastomeren Gehäuse, in dem die elektrochemischen Zellen in üblichem Polyurethanschaum gelagert sind, ist einfach herzustellen. Die Zellen sind in Druckräumen in sehr elastischem, offenporigem Polyurethanschaum gelagert; sie bestehen aus einem äußeren, als Kathode dienenden Mantel aus geflochtener Kohlenstofffaser, die katalytisch mit Platin beschichtet ist, aus einem elektrolytischen Innenraum aus Kalilaugengel und einem als Anode dienenden Kern aus geflochtenem Silberdraht. Je nach Ladezustand der Zellen können diese Gas erzeugen und dabei die Druckräume vergrößern oder Gas abbauen und dabei die Druckräume verkleinern.

Eine günstige Anwendung kann ein erfindungsgemäßes Strukturelement mit mehreren elektrochemischen Zellen beim Einbau in die Oberfläche eines Tragflügels finden, um je nach Flugzustand die Profilwölbung zu vergrößern oder zu verkleinern. Auch ist die Anwendung eines Strukturelementes mit nur einer Zelle denkbar als Grenzschichtzaun oder zur Vergrößerung der Profilnase an einem Tragflügel. Weitere Anwendungen sind bei Sitz- und Liegemöbel möglich.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Strukturelement mit veränderbarer Oberflächengestalt in Schnittdarstellung;

Fig. 2 einen Schnitt durch eine elektrochemische Zelle und

Fig. 3 einen Einbau des Strukturelementes nach Fig. 1 in eine Flugzeugtragfläche.

Ein Strukturelement 1 entsprechend Fig. 1 besteht aus einem gasdichten, elastomeren Gehäuse 2 und einer Deckplatte 3. In dem Gehäuse 2 sind drei in Polyurethanschaum 4 gelagerte Druckräume 5 mit elektrochemischen Zellen 6 vorhanden. In den Druckräumen 5 sind die Zellen 6 in offenporigem Polyurethanschaum 5a eingebettet. Die Deckplatte 3 kann aus einem biegsamen Metall, wie z. B. Aluminium, oder faserverstärktem Kunststoff bestehen.

Eine Ausführungsform der elektrochemischen Zelle 6 ist in Fig. 2 dargestellt. In einem Mantel 7 aus geflochtener Kohlenstofffaser, die katalytisch mit Platin beschichtet ist, befindet sich ein Elektrolyt 8 aus Kalilaugengel (KOH), in dessen Mitte ein Kern 9 aus geflochtenen Silberdraht-Litzen eingebettet ist. Der Silberdrahtkern 9 ist dabei die erste Elektrode (Anode), der Mantel 7 die zweite Elektrode (Kathode). Die elektrische Zuleitung erfolgt mit einem geflochtenen Silberdraht 11. Die elektrochemische Zelle ist als Sekundärelement ausgeführt, sie kann somit sowohl geladen als auch entladen werden. Im Ladezustand scheidet der Elektrolyt 8 Wasserstoff ab, welcher durch den Mantel 7 in den Druckraum 6 geht und diesen expandiert (siehe Fig. 1). Im Entladezustand wandert der Wasserstoff wieder aus dem Druckraum 6 in den Elektrolyten 8, wodurch der Druckraum 6 wieder seine ursprüngliche Gestalt annimmt.

In Fig. 3 ist eine Anwendungsmöglichkeit für das Strukturelement 1 an einem Tragflügel 15 dargestellt. Es ist vereinfacht dargestellt, wie die Druckräume 5 expandieren und dadurch die Deckplatte 3 in Richtung eines Pfeiles 16 nach oben wölben.

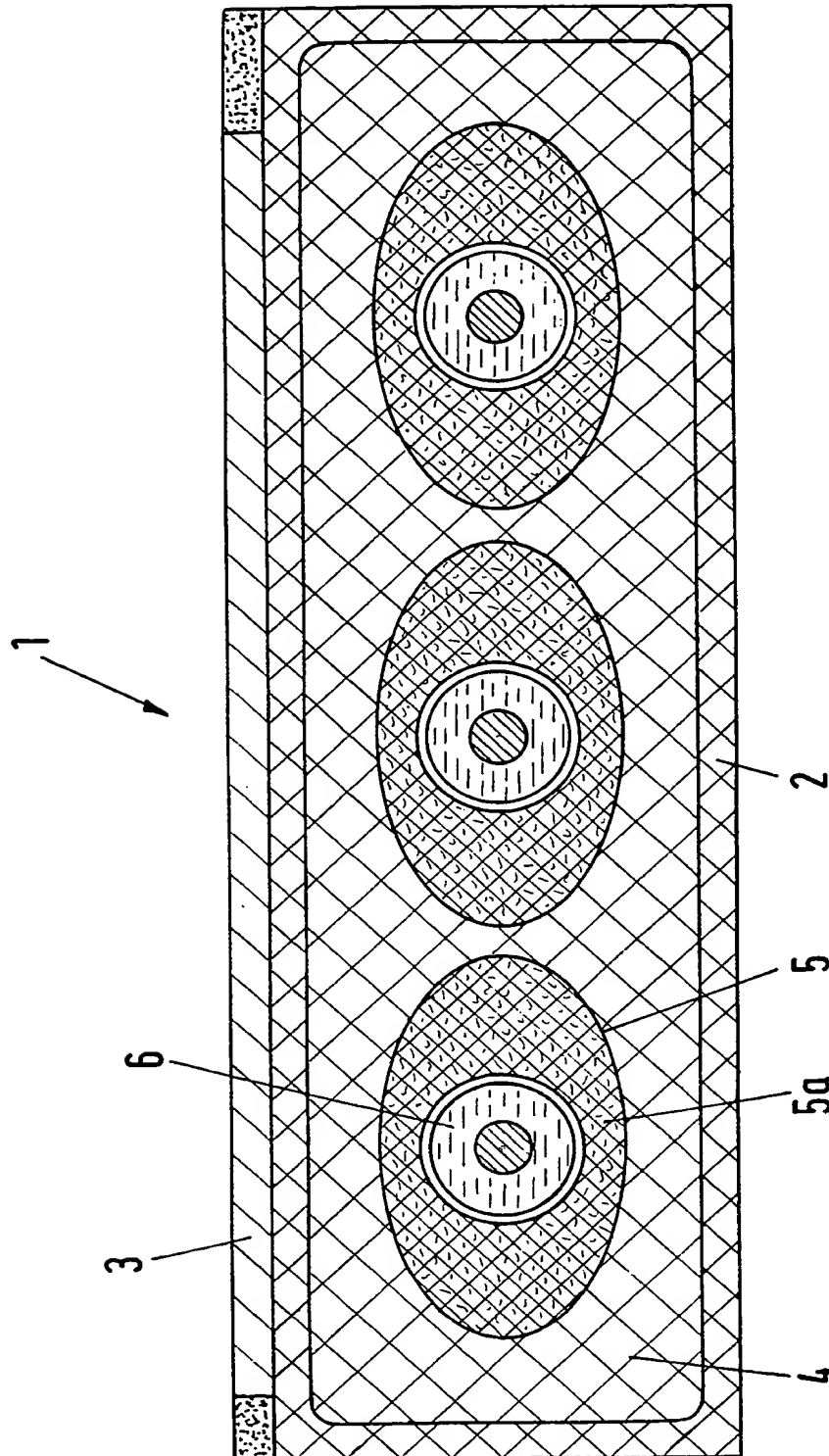
## Patentansprüche

1. Strukturelement mit reversibel veränderbarer Oberflächengestalt, **gekennzeichnet durch** ein gasdichtes, elastomeres Gehäuse (2), in dem ein oder mehrere Druckräume (5) gelagert sind, in denen elektrochemische Zellen (6) eingebettet sind, wobei die Zellen (6) beim Ladevorgang Gas erzeugen und dabei die Druckräume (5) vergrößern sowie beim Entladen Gas abbauen und dabei die Druckräume (5) verkleinern.
2. Strukturelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckräume (5) in dem Gehäuse (2) in üblichem Polyurethanschaum (4) gelagert sind.
3. Strukturelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrochemischen Zellen (6) in den Druckräumen (5) in offenporigem Polyurethanschaum (5a) gelagert sind.
4. Strukturelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrochemischen Zellen (6) aus einem äußeren, als Kathode dienenden Mantel (7) aus geflochtener Kohlenstofffaser, die katalytisch mit Platin beschichtet ist, aus einem elektrolytischen Innenraum aus Kalilaugengel (8) und einem als Anode dienenden Kern aus Silberdraht-Litzen (9) bestehen.
5. Strukturelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Gehäuse (2) eine Deckplatte (3) aus biegsamem Metall oder faserverstärktem Kunststoff aufgebracht ist.
6. Verwendung des Strukturelementes nach den Ansprüchen 1 bis 5 für den Einbau in die Oberfläche eines Tragflügels (15) für Luftfahrzeuge.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig.1



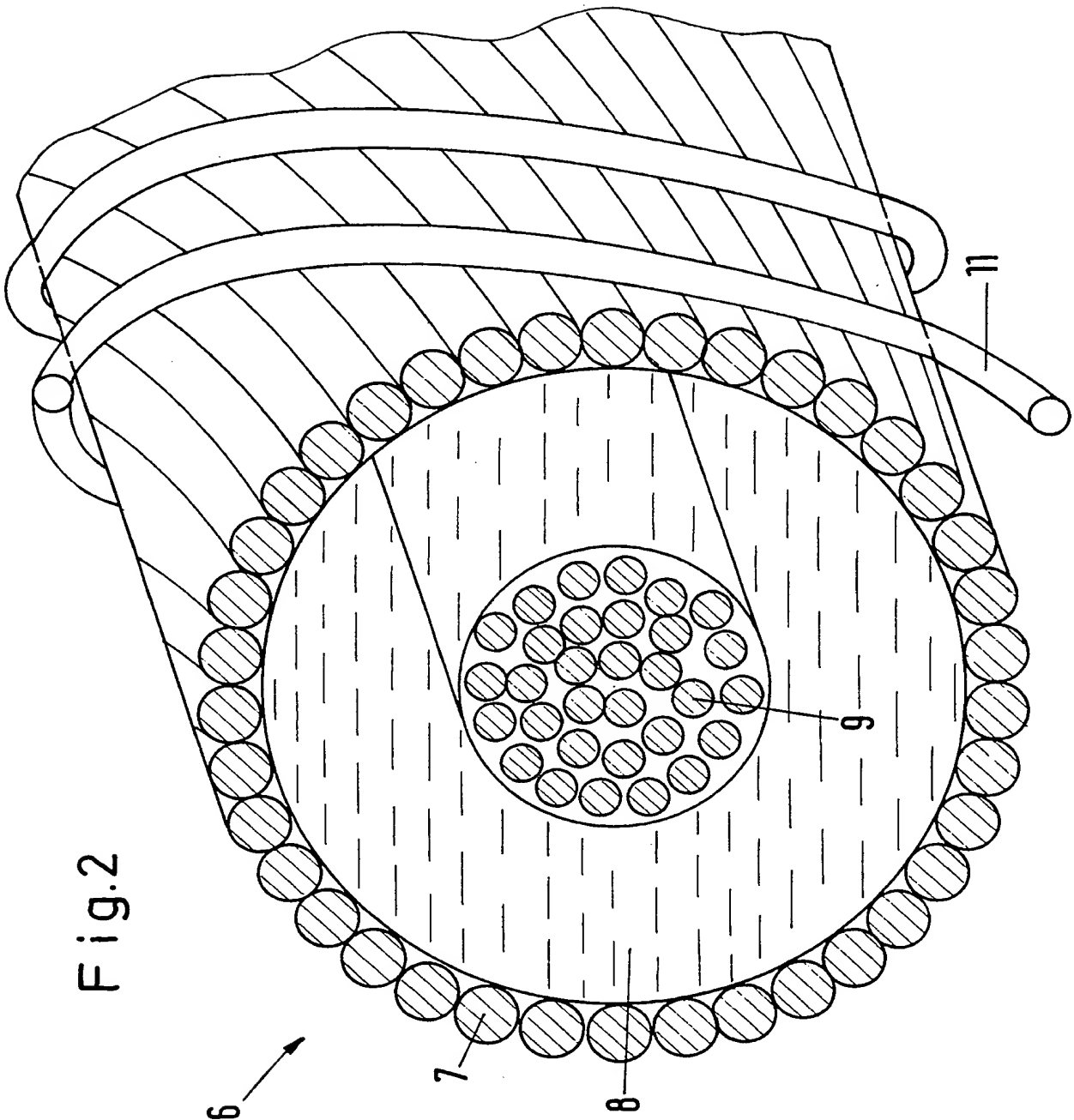


Fig.3

